Name of the Teacher-Sutapa Chakrabarty

Subject: Chemistry Class: Semester-2

Paper: DSC1BT: Organic Chemistry

Topic: Alcohols and Phenols

Part 2

Comments: Go through the marked portions carefully and complete the given assignment.

Reference: Chhaya Rasayan, Dadwasi by Maiti, Tewari,

Roy

আালকোহল, ফেনল এবং ইথারসমূহ 🕻 春 673

ত্ববুর্ত্ত ব্রিগুনার্ড বিকারক এবং কার্বনিল যৌগের মধ্যে বিক্রিয়া ঘটিয়ে কয়টি রুপার 3 মিথাইলহেক্সান-3- অল প্রস্তুত করা যাবেঃ বিক্রিয়াণুলি লেগে।

Br(CH₂)4COCH₃ 1. Mg / Note 2. H₃O* → C; C -কে শনাক করো।

ু তুলুৱার্ড বিক্রিয়ার সাহায্যে কীভাবে রূপান্ধরিত করবে চ

 $(a) C_6 H_5 COOC_2 H_5 \rightarrow (C_6 H_5)_3 COH$

(b) CH₃CH₂Br→CH₃CH₂CH₂CH₂OH (c) HCO2C2H5→CH3CHOHCH3

্ব জীতাবে বেঞ্জিন থেকে কিউমিন এবং কিউমিন থেকে ফেনল পাওয়া যায় ?



আলকোহল ও ফেনলের ভৌত ধর্মসমূহ (Physical Properties of Alcohols and Phenols)

আলকোহলের ভৌত ধর্মসমূহ (Physical Properties)

🔝 ৷ অবস্থা, বৰ্ণ ও গম্ধ (Physical state, colour & odour)

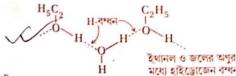
সাধারণ তাপমাত্রায় নিম্ন আণবিক গুরুত্ববিশিষ্ট অ্যালকোহলগুলি বিশিষ্ট 🔫 বৃত্তীন, প্রশম তরল ও উচ্চ আণবিক গুরুত্ববিশিষ্ট অ্যালকোহলগলি শুলীন, প্রশম, মোমের মতো কঠিন পদার্থ। সমস্ত অ্যালকোহলই দাহ্য।

🕼 2. দ্রাব্যতা (Solubility)

🗾 অপেক্ষাকৃত কম আণবিক গুরুত্ববিশিষ্ট অ্যালকোহলগুলি জলের চেয়ে হালকা এবং জ**লের সজ্গে যে-কোনো** অনুপাতে মেশে।

জারব মিথানল, ইথানল, 1-প্রোপানল, 2-প্রোপানল, এবং টার্ট-বিউটাইল অ্যালকোহল।

🕎 🕦 জলের অণুর সঙ্গে হাইড্রোজেন বন্ধন গঠনের জন্যই আলকোহল জলে দ্রবীভূত হয়। 🙆 আণবিক গুরুত্ব বিদ্পির সঞ্চো সঞ্চো এদের **জলে দ্রাব্যতা কমতে থাকে।** উচ্চ আণবিক গুরুত্ববিশিষ্ট আলকোহলগুলি জলে অদ্বাব্য। নিম্ন আণবিক গুরুত্বিশিষ্ট আলকোহলগুলিতে অধ্রবীয় (non-polar) ও জল-বিক্ষী (hydrophobic) হাইড্রোকার্বন গ্রুপের (—R) তুলনায় ধ্রীয় (polar) ও জনাকর্মী (hydrophilic) হাইড্রন্সিল (-OH) গ্রুপের প্রাধান্য বেশি। তাই এই অ্যালকোহলগুলি জলের অণুর সঞ্চো হাইড্রোজেন ক্ষম গঠন করে জলে দ্রবীভূত হতে পারে।



অধ্বীয় ও জলবিকর্ষী ধ্রধীয় ও জলাক্ষী হাইছোকার্বন গ্রন্থ \rightarrow $CH_3(CH_2)_8CH_2$ — $OH \leftarrow$ হাঁইডুঞ্জিল গ্রন্থ (প্রাধান্য কম) CamSch(क्लाहन (क्ल अमारा)

উচ্চ আগবিক গুরুববিশিষ্ট আলকোহলগুলিতে ধুবীয় ও জলাকয়ী —OHগুপের তুলনায় অধুবীয় ও জল-বিকর্মী হাইড্রোকার্বন (—R) গুণের প্রাধান্য বেশি। তাই এই অ্যালকোহলগুলির জলের সঞ্চো H বিশ্বন গঠনের প্রবণতা খুবই কম হওয়ায় এরা জলে অদ্রাব্য।

উদাহরণ ইথানল (CH₃CH₂OH) জলে দ্রাব্য, কিন্দু 1-ডেকানল [CH₃(CH₂)_aCH₂OH] জলে অপ্রাব্য।

া
 সমাবয়বী আলেকোহলগুলির ক্ষেত্রে পার্শশাখার সংখ্যা বৃষ্ণির সজে দ্রাব্যতা ক্রমশ বৃত্তি পায়। এর কারণ পার্মশাখার সংখ্যা বৃত্তির স**ে**ল অধুবীয় ও জল-বিক্ষী হাইড্রোকার্বন গ্রুপের পৃষ্ঠতলের পরিমাণ তথা প্রাধান্য ক্রমশ হ্রাস পায়, ফলে দ্রাব্যতা ক্রমশ বৃশ্বি পায়।

আলকোহল	দ্রাব্যতা
n -विडिटिन व्यानरकार्क ($\mathrm{CH_3CH_2CH_2CH_2OH}$)	7.9 g/100g 學可
আইসোবিজ্ঞাইল আলকোহল [(CH ₃) ₂ CHCH ₂ OH]	10.0 g/100g জन
সেক-বিউটাইল অ্যালকোহল ($\mathrm{CH_3CH_2CHOHCH_3}$)	12.5 g/100g 蜀河
টার্ট-বিউটাইল অ্যালকোহল $[(CH_3)_3C-OH]$	00

ৈ জৈব যৌগে উপস্থিত —OH গ্রুপের সংখ্যা বৃষ্ধির সঞ্চো, জলে ওই যৌগটির দ্রাব্যতা বৃদ্ধি পায়।

উদাহরণ গ্রিসারল (HOCH₂CHOHCH₂OH) ও **গ্রুকো**জ [HOCH2(CHOH)4CHO] অণুতে যথাক্রমে তিনটি ও ছয়টি —OH গ্রুপ আছে। অধিক সংখ্যক —OH গ্রুপের উপস্থিতির ফলে গ্লিসারল ও গ্লুকোজ অণু জলের অণুর সঙ্গে অধিক মাত্রায় হাইড্রোজেন বন্ধন গঠন করে। তাই জলে গ্লিসারল ও গ্লুকোজের দ্রাব্যতা খুব বেশি।

💨 3. স্ফুটনাঙ্ক (Boiling point)

 যে-কোনো অ্যালকোহলের স্ফুটনাজ্ক প্রায় সম-আণবিক ভরবিশিষ্ট অ্যালকেন বা ইথারের চেয়ে বেশি হয়। এর কারণ হল তরল অবস্থায় অ্যালকোহলের অণুগুলি <mark>আন্তরাণবিক হাইডোজেন বন্ধন (inter</mark> molecular hydrogen bonding) গঠনের মাধ্যমে সংযোজিত বা সংগুণিত (associated) হয়ে অতিকায় অণু-রূপে অবস্থান করে, তাই এই অণুগুলিকে <u>পথক করতে অধিক তাপশক্তির প্রয়োজন হয়</u>। অন্যভাবে বলা যায়, অণু-সংযোজনের ফলে অ্যালকোহ<u>লের কার্যক্</u>রী আগুবিক গুরুত্ব অনেক বেড়ে যাওয়ায় ওর স্ফুটনাঙ্ক অনেকটা বেড়ে যা<u>য়। অ</u>ন্যদিকে, অ্যালকেন ও ইথার অণুগুলির মধ্যে H*-বন্ধ<mark>ন গ</mark>ঠি*ত না হয়ে যথাক্রমে দুর্বল ভ্যান ডার ওয়াল্স্ আকর্ষণ বল এবং দ্বি-মেরু—দ্বি-মেরু আকর্ষণ বল কাজ করে বলে প্রকৃতপক্ষে এই অণুগুলি একক অণু-রূপে অবস্থান করে। ফ্লে এদেরকে পৃথক করতে অপেক্ষাকৃত কম তাপশক্তির প্রয়োজন হয়।

উদাহর্ণ টুগ়াইল অ্যালকোহলের (C₂H₅OH) আণবিক ভর (46) ্রতির্মিথাইল ইথারের (CH3OCH3)আণবিক ভরের (46) সমান এবং প্রোপেনের $(\mathrm{CH_3CH_2CH_3})$ আণবিক ভরের (44) প্রায় সমান হওয়া সত্ত্বে ইথাইল অ্যালকোহলের <mark>স্ফুটনা≇ক (78.7°C)</mark>

ডাইমিথাইল ইথার এবং প্রোপেনের স্ফুটনাঙ্কের (ডাইমিথাইল ইথার: –24.9°C এবং প্রোপেন: –42°C) তুলনায় অনেক বেশি হয়।

$$H_5C_2$$
 C_2H_5 H_5 C_2H_5 H_5 C_2H_5 C_2H_5 সংগুণিত ইথাইল অ্যালকোহল অণুসমূহ $[(C_2H_5OH)_n]$

[CH3-O-CH3] ডাইমিথাইল ইথারের একক অণু

একই আণবিক সংকেতবিশিষ্ট সমাবয়বী অ্যালকোহলগুলির ক্ষেত্রে পার্শ্বশাখার সংখ্যা বৃদ্ধির সঞ্চো পৃষ্ঠতলের পরিমাণ হ্রাস পাওয়ায় তথা ভ্যান ভার ওয়াল্স আকর্ষণ বল হ্রাস পাওয়ায় স্ফুটনাঙক হ্রাস পায়। পার্শ্বশাখা বৃদ্ধির সঙ্গে আন্তরাণবিক H বন্ধন গঠনের ক্ষেত্রে স্টেরিক বাধা (steric hindrance) সৃষ্টিও এই হ্রাসের অন্যতম কারণ। স্বুতরাং, এর্প অ্যালকোহলগুলির স্ফুটনাঙক হ্রাসের কম: প্রাইমারি > সেকেভারি > টারসিয়ারি।

উদাহরণ n-বিউটাইল অ্যালকোহল, $\mathrm{CH_3CH_2CH_2OH}$, আইসোবিউটাইল অ্যালকোহল, $\mathrm{(CH_3)_2CHCH_2OH}$, সেক-বিউটাইল অ্যালকোহল, $\mathrm{CH_3CH_2CHOHCH_3}$ ও টার্ট-বিউটাইল অ্যালকোহলের স্ফুটনাঙ্ক যথাক্রমে 118,108,100 ও $83^\circ\mathrm{C}$ ।

্রায় । একই শ্রেণির অ্যালকোহলের ক্ষেত্রে স্ফুটনাজ্ক আণবিক ভর বৃদ্ধির সজো বৃদ্ধি পায়। ② পলিহাইড্রিক অ্যালকোহলগুলির ক্ষেত্রে — OH গ্রুপের সংখ্যা বৃদ্ধির সজো হাইড্রোজেন বর্ধন দ্বারা অণুগুলির সংযোজিত হওয়ার সম্ভাবনা বৃদ্ধি পায়, ফলে এদের সান্দ্রতা ও স্ফুটনাজ্ক ক্রমশ বৃদ্ধি পায়।

CH₂OH CH2OC2H5 CH2OC2H2 снон CHOH CHOC₂H₅ উদাহরণ CH,OH CH₂OH CH₂OH গ্নিসারল মনোইথাইল গ্লিসারল ডাইইথাইল গ্লিসারল (স্ফুটনাঙ্ক 290°C) (স্ফুটনাজ্ক 230°C) (স্ফুটনাঙ্ক 190°C)

💨 4. শারীরবৃত্তীয় প্রভাব (Physiological effect)

জীবদেহে নিম্নতর অ্যালকোহলগুলির বিরূপ প্রতিক্রিয়া দেখা যায়। যেমন, মিথাইল অ্যালকোহল বিযাক্ত এবং এটি চোখের নার্ভকে পক্ষাঘাতগ্রস্ত করে যার শেষ পরিণতি অন্ধত্ব। ইথাইল অ্যালকোহল কেন্দ্রীয় স্নায়ৃতন্ত্রের ওপর ক্রিয়া করে নেশাগ্রস্ত করে, তাই এটি পানীয়রূপে ব্যবহৃত হয়।

11.5.2 ফেনলের ভৌত ধর্মসমূহ (Physical Properties)

💨 1. অবস্থা, বর্ণ ও গম্প (Physical state, colour & odour)

বিশৃষ্থ ফেনলগুলি সাধারণ উন্নতায় বর্ণহীন তরল বা কঠিন পদার্থ।
এদেরকে বায়ুতে রাখলে জারিত হয়ে বাদামি বর্ণ ধারণ করে। যেমন—
বিশৃষ্থ বর্ণহীন ফেনলকে আলোক ও বায়ুর উপস্থিতিতে রাখলে এটি
বহনেই জারিত হয়ে রাঙিন কুইনোন জাতীয় যৌগ গঠন করে। এই কারণে

CamScanner

দীৰ্ঘদিন আলোক ও বায়ুর উপস্থিতিতে থাকলে বৰ্ণীন কেবল গাঢ়িব বৰ্ণের তরলে পরিণত হয়। রঙিন ফেনলকে পাতিত করলে বর্ণীন কিবল ফেনল পাওয়া যায়। ফেনলগুলির একটি তীব্র বিশিষ্ট গাঁখ আছে। 'ফেনলীয় গাঁখ' (phenolic odour) বলে পরিচিত।

2. স্ফুটনাঙ্ক (Boiling point)

জ্যালকোহলের মতো ফেনলের অণুগুলিও আন্তরাণবিক হাইছেজে বর্ষনের মাধ্যমে সংগুণিত অবস্থায় থাকে বলে ফেনলের স্ফুটনাক মথেন্ট বেশি (182°C)। প্রায় সম-আণবিক জরবিশিষ্ট আারোম্বার হাইড্রোকার্বন টলুইন (আণবিক জর 92, স্ফুটনাঙক 111°C) অপেন এর স্ফুটনাঙক (71°C) বেশি।

$$H_5C_6$$
 $H_5C_6H_5$ C_6H_5 C_6H_5 C_6H_5 C_6H_5 C_6H_5 C_6H_5 C_6H_5 C_6H_5 ফেনলের সংগুণিত অবস্থা

্রা প্রতিস্থাপিত ফেনলগুলির ক্ষেত্রে প্রতিস্থাপনের অবস্থানের ধন্দ্র তাদের স্ফুটনাঙ্ক নির্ভর করে।

ভালহরণ প্রথোনাইট্রোফেনলের ক্ষেত্রে অন্তঃআণবিক (intramolecula)
হাইড্রোজেন বন্ধন গঠিত হয় বলে অণুগুলি একক অণুরূপে অক্ষ
করে এবং তাই এর স্ফুটনাঙ্ক কম। কিন্তু, মেটা-বা গার
নাইট্রোফেনলের ক্ষেত্রে অন্তঃআণবিক হাইড্রোজেন বন্ধনের পরিবর্ধে
আন্তরাণবিক (intermolecular) হাইড্রোজেন বন্ধন গঠনের মাধ্য
অণুগুলি সংগুণিত (associated) অবস্থায় থাকে। তাই ব্যর
স্ফুটনাঙ্ক তুলনামূলকভাবে বেশি।

💨 3. দ্রাব্যতা (Solubility)

আ্যালকোহলের মতো ফেনলগুলিও জলের সঙ্গো হাইড্রোজেন ক্ষ গঠন করে। তাই ফেনলগুলিরও জলে দ্রবীভূত হওয়ার কথা। কিছু আরাঃ বড়ো জল-বিকর্ষী হাইড্রোকার্বন অংশের (বেঞ্জিন বলয়) উপস্থিতির জ ফেনলগুলির জলে দ্রাব্যতা নিম্নতর অ্যালকোহলগুলির তুলনায় যথেষ্ট ক্ষ — OH গ্রুপের সংখ্যা বৃদ্ধির সঙ্গো ফেনলগুলির জলে দ্রাব্যতা বৃদ্ধি গা আবার, আকারে বড়ো হাইড্রোকার্বন অংশের জন্য ফেনলগুলি ইঞ্জ অ্যালকোহল প্রভৃতি জৈব দ্রাবকে দ্রবীভূত হয়।

4. শারীরবৃত্তীয় প্রভাব (Physiological effect)

ফেনল একটি অত্যন্ত বিষাক্ত ও ক্ষয়কারী পদার্থ। ত্বকের সংশ এলে এটি যন্ত্রণাদায়ক ক্ষতের সৃষ্টি করে। এর জীবাণুনাশক ধর্ম আছে।

পরিচ্ছেদ 11.5 সংক্রান্ত প্রশ্ন 🚫

র্থনির্ক্তির পুটনাঙক সম-আণবিক ভরবিশিষ্ট ডাইমিথাইল ইথার অপেক্ষা তিকি বেশি কেন?

রূপের বেল আলকোহল, আইসোবিউটাইল অ্যালকোহল ও টার্ট-বিউটাইল দ্বিউটাইল দ্বিউটাইল ক্ষালকোহলকে স্ফুটনাঙক হ্রাসের ক্রমানুসারে সাজাও। কারণ উল্লেখ করো। ব্যালকোহলকে অ্যালকোহল, n-বিউটাইল অ্যালকোহল, n-হেক্সাইল ব্যালকোহল এবং n-পেন্টাইল অ্যালকোহলকে জলে দ্রাব্যতা হ্রাসের ক্রান্থারে সাজাও এবং কারণ উল্লেখ করো।

কুমার আগবিক সংকেতবিশিষ্ট অ্যালকোহলগুলির জলে দ্রাব্যতা ব্যাক্তমে 7.9, 10.0, ০০ এবং 12.5। আলকোহলগুলিকে শনাক্ত করো। আগবিক ভর বেশি হওয়া সত্ত্বেও ডাইইথাইল গ্রিসারলের স্ফুটনাঙ্ক গ্রিসারল অপেকা কম কেন?

িন্দে-জোড়াগুলির কোন্টি জলে অধিক দ্রাব্য এবং কেন? (a) $\mathrm{CH_2Cl_2}$ $\mathrm{GH_3OH}$ (b) $\mathrm{CH_3CH_2CH_2SH}$ $\mathrm{GH_3CH_2CH_2OH}$ (c) $\mathrm{CH_3COCH_3}$ $\mathrm{GH_3CH_2CH_2CH_2OH}$ $\mathrm{GH_3COCH_3}$ $\mathrm{GH_3COCH_3}$

মূট্নাক বৃধির ক্রমানুসারে সাজাও এবং কারণ উল্লেখ করো:
 (a) CH₃CH₂OH, CH₃OCH₃, CH₃CH₂CH₃, CH₃COOH
 (b) 1 অক্টানল, 1, 2 -পেন্টেনডাইঅল, 1 -পেন্টানল

१ ফেনলের জলে দ্রাব্যতা ইথানল অপেক্ষা কম কেন?

পরীক্ষাগারে ফেনলকে প্রায়শই গাঢ় বাদামি তরলরূপে দেখা যায় কেন?

ফোলের স্ফুটনাঙক প্রায় সমআণবিক ভরবিশিষ্ট টলুইন অপেক্ষা বেশি কেন?
 আালকোহলকে অনার্ধ CaCl₂ বা MgCl₂ দ্বারা শৃষ্ক করা যায় না কেন?

 ০ নাইট্রোফেনলের স্ফুটনাঙক ও জলে দ্রাব্যতা p নাইট্রোফেনল অপেকা কম—ব্যাখ্যা করো।

মিথানল ও ইথানলের মধ্যে কোন্টি পানীয়র্পে ব্যবহার করা হয় ও কেন?

N. C₄H₁₀O আণবিক সংকেতবিশিষ্ট কোন্ অ্যালকোহলকে অ্যালিডিহাইড বা কিটোনের বিজারণের ফলে পাওয়া যায় না?

11.6

আলকোহলের রাসায়নিক বিক্রিয়াসমূহ (Chemical Reactions of Alcohols)

আলকোহলের বেশিরভাগ বিক্রিয়া এর কার্যকরী গ্রুপ, অর্থাৎ হাইড্রক্সিল (-OH) গ্রুপের জন্যই ঘটে। বন্ধন বিভাজনের ভিত্তিতে অ্যালকোহলের বিক্রিয়াগুলিকে মূলত তিনটি শ্রেণিতে ভাগ করা যায়—

U 0−H বন্ধন [C−0+H] বিভাজনঘটিত বিক্রিয়া, যেক্ষেত্রে আলকোহল নিউক্লিওফাইল-রূপে কাজ করে।

$$R-\ddot{O}-H+$$
 $\rightarrow \ddot{C}-\rightarrow R-\ddot{O}-\ddot{C}-\rightarrow R-O-\ddot{C}-+H^{\oplus}$

श्वान(काशन कार्त्वाक)ियान

С-0 বংধন [C+OH] বিভাজনঘটিত বিক্রিয়া, বেক্ষেত্রে প্রোটনয়ৃত্ত (protonated) অ্যালকোহল ইলেকট্রোফাইল-রূপে কাজ করে।

$$B_{r}^{\Theta} + CH_{2} \stackrel{\oplus}{\underset{\cap}{\cap}} H_{2} \longrightarrow R - CH_{2} - Br + H_{2}O$$

R ইলেকটোফাইল প্রতিস্থাপনজাত যৌগ

আই হাইড্রন্থিল এবং অ্যালকিল গ্রুপ উভয়ে অশেগ্রহণ করে এমন বিক্রিয়া, অর্থাৎ C—O এবং C—H বন্ধন বিভাজনঘটিত বিক্রিয়া।

11.6.1 আলকোহলের 0—н বন্ধন বিভাজনঘটিত বিক্রিয়াসমূহ

💨 া. সক্রিয় ধাতুর সঙ্গো বিক্রিয়া: আল্লিক প্রকৃতি

আালকোহলগুলির সঙ্গো Na, K, Mg এবং Al-এর মতো সক্রিয় (উচ্চ তড়িৎ-ধনাত্মক) ধাতৃর বিক্রিয়ায় — OH গ্রুপের H-পরমাণু এইসব ধাতৃগুলি দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয়, ফলে ধাতব আালকক্সাইড উৎপন্ন হয় এবং হাইড্রোজেন গ্যাস নির্গত হয়।

 $2ROH + 2M \rightarrow 2ROM + H_2 \uparrow [M = Na, K, Mg, Al]$

উদাহরণ $2CH_3CH_2OH + 2Na \rightarrow 2CH_3CH_2ONa + H_2$ ↑
ইথানল সোডিয়াম ইথক্সাইড

 $6(CH_3)_3COH + 2AI \rightarrow 2[(CH_3)_3CO]_3AI + 3H_2$ † টার্ট-বিউটাইল আলকোহল আালুমিনিয়াম টার্ট-বিউটঝাইড

আদুর্নকোহলের অম্লধর্মিতা: 1 সক্রিয় ধাত্র সঞ্চো অ্যালকোহলের বিক্রিয়াণুলি অ্যালকোহলের অম্লধর্মিতা প্রদর্শন করে। প্রকৃতপক্ষে, আলকোহল ব্রনস্টেড অ্যাসিড (Bronsted acid)-রূপে আচরণ করে ও শক্তিশালী ক্ষারককে প্রোটন দান করে অ্যালকক্সাইডে পরিণত হয়।

📀 অ্যালকক্সাইড আয়ন ও জলের বিক্রিয়ায় অ্যালকোহল উৎপন্ন হয়।

- ত্র যেহেতু শক্তিশালী ক্ষারক শক্তিশালী অ্যাসিডের সঙ্গো বিক্রিয়া করে দুর্বল অ্যাসিড ও দুর্বল ক্ষারক উৎপন্ন করে, সুতরাং জল অ্যালকোহল অপেক্ষা শক্তিশালী অ্যাসিড এবং অ্যালকক্সাইড আয়ন, হাইড্রক্সাইড আয়ন অপেক্ষা শক্তিশালী ক্ষারক।
- আদ্রুলিংলের অন্নধর্মিতার কারণ: O—H বন্ধনের ধ্রুবীয়
 প্রকৃতির জন্যই অ্যালকোহলগুলি অন্নধর্মী হয়। অধিক তড়িৎ-ঋণাত্মক
 অক্সিজেন পরমাণু O—H বন্ধনের ইলেকট্রন-জোড়কে নিজের দিকে
 আকর্ষণ করে, ফলে O—H বন্ধন দুর্বল হয়ে পড়ে। তাই একটি
 শক্তিশালী ক্ষারককে অ্যালকোহল সহজেই প্রোটন দান করে তার
 অন্নধর্মিতা প্রদর্শন করে। প্রকৃতপক্ষে, অ্যালকোহল অত্যন্ত মৃদু অ্যাসিড
 (K_a = 1 × 10⁻¹⁶ 10⁻¹⁸)। সাধারণভাবে অ্যালকোহলগুলি প্রশম
 যৌগ এবং এদের সংস্পর্শে লিটমাসের বর্ণ পরিবর্তন হয় না। ✓✓
- আালকোহলের অল্লধর্মিতা জল অপেক্ষা কম: ইলেকট্রন-বিকর্ষী আালকিল গ্রুপ +I এফেক্টের সাহায্যে অক্সিজেনের ইলেকট্রন-ঘনত বৃষ্ণি করে (R→O—H), ফলে O—H বন্ধনের ধ্রুবীয়তা হ্রাস পায়। তাই আালকোহলের অল্লধর্মিতা জল (K_w = 1 × 10⁻¹⁴) অপেক্ষা কম।

ত্র্বিক 3° আলকোহলে অমুধর্মিতা হ্রাসের কারণ: ইলেকট্রন-বিক্ষী অ্যালকিল (-R) গ্রুপের সংখ্যা যত বৃদ্ধি পায়, O-H বন্ধনের ধ্বীয়তা তত হাস পায়, ফলে বন্ধনের বিয়োজন প্রবণতা তথা অম্লিকতা তত হ্রাস পায়। সূতরাং একটি অ্যালকিল গ্রুপযুক্ত 1° আালকোহল, 2 টি আালকিল গ্রুপযুক্ত 2° আালকোহল এবং 3 টি আালকিল গ্রুপ- যুক্ত 3° অ্যালকোহলের অল্লধর্মিতা হ্রাসের ক্রম হল:

 $R op CH_2 op OH > R op CH op OH > R op CH op OH$ প্রাইমারি বা 1° সেকেন্ডারি বা 2° টারসিয়ারি বা 3°

অন্নধর্মিতার এর্প আচরণের জন্য ধাতব সোডিয়ামের সঞ্চো অ্যালকোহলের বিক্রিয়ার গতি একই ক্রমানুসারে হ্রাস পায়। টার্ট -বিউটাইল অ্যালকোহলের সঙ্গো সোডিয়ামের বিক্রিয়া অত্যন্ত ধীরে ঘটে, তাই এর অ্যালকক্সাইড প্রস্তুত করার জন্য অধিক তড়িৎ-ধনাত্মক ধাতু পটাশিয়াম ব্যবহার করা হয়।

- 🕒 কয়েকটি যৌগের সঙ্গে অ্যালকোহলের অল্লধর্মিতার তুল্না: অ্যালকোহল জল অপেক্ষা কম অম্লধর্মী হলেও প্রান্তীয় অ্যালকাইন, 🕻 হাইড্রোজেন, অ্যামোনিয়া এবং অ্যালকেন অপেক্ষা অধিক অন্নধর্মী। এদের অল্লধর্মিতা এবং অনুবন্ধী ক্ষারকগুলির ক্ষারধর্মিতার ক্রম— অমধর্মিতা: $H_2O > ROH > RC \equiv CH > H_2 > NH_3 > RH$ ক্ষারধর্মিতা: R-> NH2-> H-> RC≡C-> RO-> OH-এই ক্রম থেকে বোঝা যায় যে $RC \equiv \stackrel{\ominus}{C} \stackrel{\oplus}{Na}$, $\stackrel{\ominus}{Na} \stackrel{\ominus}{Na}$, $\stackrel{\ominus}{Na} \stackrel{\ominus}{Na}$ এবং $\stackrel{\circ}{R}-\stackrel{\circ}{M}_g X$ —এরা সকলেই অ্যালকোহলের সঞ্চো অ্যাসিড-ক্ষারক বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণের মাধ্যমে যথাক্রমে অ্যালকক্সাইড, $\mathrm{RC}\!\equiv\!\mathrm{CH}$, H_2 , NH_3 এবং RH উৎপন্ন করে।
- সক্রিয় হাইড্রোজেনের উপস্থিতির জন্য আলকোহলগুলি গ্রিগনার্ড বিকারকের সঙ্গে বিক্রিয়ায় অ্যালকেন উৎপন্ন <mark>করে। এক্ষেত্রে গ্রিগনার্</mark>ড বিকারকে উপস্থিত অ্যালকিল গ্র্পটির অনুর্প অ্যালকেন উ<mark>ৎপদ্ম হ্য়।</mark> $H_3C-O-H+C_2H_5-MgBr \longrightarrow C_2H_6\uparrow + Mg(OCH_3)Br$ ইথাইলম্যাগনেশিয়াম ইথেন ব্রোমাইড
- 🤣 মিথাইলম্যাগনেশিয়াম আয়োডাইড ব্যবহার করে কোনো যৌগে <mark>সক্রিয় H-</mark> পরমাণুর সংখ্যা নির্ণয়ের পশ্ধতিকে 'জেরিভিটিনফের সক্রিয় হাইড্রোজেন নির্ণয়' (Zerewitinoft's active hydrogen determination) বলা হয়। $R-OH + CH_3MgI \longrightarrow CH_4\uparrow$ Mg(OR)I অ্যালকোহল 1 mol 1 mol বা 22.4L (STP-তে) ∴ STP -তে 22.4 L CH₄ ≡ 1 টি সক্রিয় H -পরমাণু জেরিভিটিনফের পশ্ধতির সাহায্যে মনোহাইড্রিক, ডাইহাইড্রিক এবং ট্রাইহাইড্রিক অ্যালকোহলের মধ্যে পার্থক্য নিরূপণ করা যায়।
- 🦻 অক্সিজেন পরমাণুতে নিঃসঙ্গ ইলেকট্রন-জোড়ের উপস্থিতির <mark>জন্</mark>য অ্যালকোহলগুলি ব্রনস্টেড ক্ষারক (Bronsted base) হিসেবেও কাজ করে। গাঢ় অ্যাসিডের উপস্থিতিতে এরা সহজেই প্রেটন গ্রহণ করে প্রেটিনযুক্ত অ্যালকোহলে (অনুবন্ধী অ্যাসিড) পরিণত হয়।

 $R-\ddot{O}-H+H_2SO_4\longrightarrow R-\ddot{O}+H+HSO_4$ ক্ষারক অ্যাসিড অনুবন্ধী ক্ষারক

2. কার্বক্সিলিক অ্যাসিডের সংশ্রে বিক্রিয়া: এস্টারিফিকেশ্র

2. কবিজ্ঞাল গাঢ় সালফিউরিক অ্যাসিড বা শৃদ্ধ হাইড্রোজেন ক্লারাইড আলকোহলের বিক্রিয়ায় গাঢ় সালাফডারও স্থানিত ও অ্যালকোহলের বিক্রিয়ার একটার উপিম্বিতিতে কার্বক্সিলিক অ্যাসিড ও অ্যালকোহলের বিক্রিয়ার একটার ও ত্রিক্রিয়াকে একটারিফিকেশন বিক্রিয়া বলে। ক্রি উপস্থিতিতে কাবাঞ্চালাম ত্রান এস্টারিফিকেশন বিক্রিয়া বলে। বিক্রিয়া বলে। বিক্রিয়া কাবজিলিক অ্যাসিডের -OHজু<u>ল উৎপন্ন হয়। এই শিক্ত নাম কার্বজিলিক অ্যাসিডের — OH</u> খুণ উভমুখী এবং এই বিক্রিয়ায় কার্বজিলিক অ্যাসিডের — OH খুণ এই বিক্রিয়ায় কার্বজিলিক ত্রে জলের অণু গুণু উভমুখী এবং এহ বিষয়ান উভমুখী এবং এহ বিষয়ান আলকোহলের —H (OH গ্রুপের) মিলিত হয়ে জলের অনু গঠিত হা আলকোহলের এবং উৎপদ অ্যালকোহলের — H_2SO_4 অনুঘটকর্পে কাজ করে এবং উৎপদ্ম জন্ম এক্ষেত্রে গাঁচ H_2SO_4 অনুঘটকর্পে কাজ করে এবং উৎপদ্ম জন্ম এক্ষেত্রে গাঁঢ় 112004
শোষণ করে বিক্রিয়াকে সম্মুখবর্তী করতে সাহায্য করে। উৎপদ জাণি শোষণ করে বিক্রিয়াকে সম্মুখবর্তী করতে সাহায্য করে। উৎপদ জাণি <u>শোষণ করে বিঞ্চিয়াত স্থান করে বিক্রিয়া মাধ্যম থেকে অপসারণের মাধ্যমে এস্টারের পরিমাণ বৃদ্ধি ^{করা} নীয়</u>

शाए H₂SO₄ R − Ŭ − OR' + H₂O R - C - OH + H - OR' =কাৰ্বক্সিলিক অ্যাসিড অ্যালকোহল

উদাহরণ

অ্যাসিটিক অ্যাসিড ইথাইল অ্যালকোহল

- ① কার্বক্সিলিক অ্যাসিড বা অ্যালকোহলের অ্যালকিল গ্রুপের (R R') আকার বড়ো হলে স্টেরিক হিনড্রেম্বজনিত কারণে এস্টারিফিক্সে বিক্রিয়ার গতি হ্রাস পায়। যেমন— **অ্যালকোহলের** ক্ষেত্রে ইয় $CH_3OH > CH_3CH_2OH > (CH_3)_2CHOH > (CH_3)_3COH$ কার্বক্সিলিক অ্যাসিডের ক্ষেত্রে ক্রম: HCOOH > $CH_{3}^{\gamma}COOH_{3}^{\gamma}$ $CH_3CH_2COOH > (CH_3)_2CHCOOH > (CH_3)_3CCOOH_1$
- ত্র্যাসিডের উপস্থিতিতে O¹⁸-যুক্ত মিথানল ও রেঞ্জেরি অ্যাসিডের বিক্রিয়ায় O¹⁸ -যুক্ত মিথাইল বেঞ্জোয়েট উৎপন্ন হয়। এই প_{রীক্ষ্য} (labelling experiment) সাহায্যে প্রমাণিত হয়, এই বিক্রিয়ায় আদিজে —ОН ও অ্যালকোহলের —Н অপসারিত হয়ে জলের অণু গঠিত ফ্র

 $C_6H_5C + OH + H + O_{18}CH_3 \stackrel{H^{\oplus}}{\rightleftharpoons} C_6H_5C - O - CH_3 + H_{20}$

🐔 ১. অ্যাসিড ক্লোরাইড এবং অ্যানহাইড্রাইডের সঞ্চো বিক্রিয়া

<u>পিরিডিন (ক্ষারক)-এর উপস্থিতিতে অ্যালকো</u>হলের সঞ্চে আ্যান্ত ক্লোরাইড বা অ্যানহাইড্রাইডের বিক্রিয়া ঘটালে অ্<u>যালকোইলের</u> –০৪ গুন্পের H -পরমাণু অ্যাসাইল (RCO-) গ্রুপ দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয়ে এক্টা উৎপন্ন <u>হয়। বিক্রিয়াটিকে অ্যাসাইলেশন বিক্রিয়া বলে।</u> অ্যাসিড ক্লোন্নাই এবং অ্যানহাইড্রাইড হিসেবে যথাক্রমে অ্যাসিটাইল ক্লোরাইড এবং অ্যাসিটিং অ্যানহাইড্রাইড ব্যবহৃত হলে, অর্থাৎ — OH গ্রুপের H-পরমাণু অ্যাসিট্র (CH₃CO-) গ্রুপ দ্বারা প্রতিস্থাপিত হলে বিক্রিয়াটিকে অ্যাসিটাইলে বিক্রিয়া বলে। অ্যাসিড ক্লোরাইড হিসেবে বেঞ্জোয়িল ক্লো^{র্ট্} (C₆H₅COCl) ব্যবহূত হলে বিক্রিয়াটিকে বেঞ্জয়লেশন বিক্রিয়া বলে।

$$\begin{array}{c}
O \\
R - C - Cl + H - OR' - Mিরিডিন \\
\hline
\hline
\hline
MITHING ক্লোরাইড আ্যালকোহল এস্টার$$



$$CH_3CO \rightarrow CH_3CO \rightarrow$$

কোনো যৌগে যত সংখ্যক — OH গ্রুপ থাকে উৎপন্ন অ্যাসিটাইল যৌগে তত সংখ্যক CH_3CO- গ্রুপ প্রতিস্থাপিত হয়। যেমন—ইথিলিন গ্লাইকলে দুটি -0H গ্রুপ আছে, সুতরাং অ্যাসিটাইলেশনের ফলে এটি ডাই-অ্যাসিটাইল যৌগে পরিণত হয় $(HOCH_2-CH_2OH\longrightarrow CH_3COOCH_2-CH_2OCOCH_3)$ । অ্যাসিটাইলেশন পন্ধতির সাহায্যে কোনো জৈব যৌগে -0H গ্রুপের উপস্থিতি প্রমাণ করা যায় এবং ওই যৌগে -0H গ্রুপের সংখ্যা নির্ধারণ করা যায়।

উনহরন একটি পলিহাইড্রিক অ্যালকোহলের আণবিক ভর 180। গলিত সোডিয়াম অ্যাসিটেট সহযোগে একে অ্যাসিটিক অ্যানহাইড্রাইড-এর সঞ্চে উত্তপ্ত করলে এর আণবিক ভর বৃদ্ধি পেয়ে 390 হয়। অ্যালকোহলের অণুতে হাইড্রন্থিল গ্র্পের সংখ্যা নিম্নলিখিতভাবে নির্ণয় করা যায়। হাইড্রন্থিল গ্র্পের অ্যাসিটাইলেশনের ফলে কার্যকরী গ্র্পের পরিবর্তন হয়:

 $-OH \rightarrow -OCOCH_3$ 17 59 7তরাং, একটি -OH গ্র্পের অ্যাসিটাইলেশনের ফলে যৌগের ভর বৃষ্ধি =59-17=42। এখানে অ্যালকোহলটির ভর বৃষ্ধি =390-180=210। ∴ -OH গ্র্পের সংখ্যা $=\frac{210}{42}=5$

11.6.2 অ্যালকোহলের C—OH বন্ধন বিভাজনঘটিত বিক্রিয়াসমূহ

🦚 া হ্যালোজেন অ্যাসিডের সঙ্গে বিক্রিয়া

অ্যালকোহলের সঙ্গো হ্যালোজেন অ্যাসিডের বিক্রিয়ায় যালোঅ্যালকেন এবং জল উৎপন্ন হয়।

্র্য → OH + HX→R — X + H2O ✓ এবিষয়ে সবিস্তারে জানার জন্য 10.4 নং পরিচ্ছেদ দ্যাখো।

🕡 2. ফসফরাস হ্যালাইডের সঞ্চো বিক্রিয়া

আলিকোহলের সঙ্গো $PCl_5, PCl_3, PBr_3(P+Br_2)$ এবং $PI_3(P+I_2)$ -এর বিক্রিয়ায় অনুরূপ হ্যালোঅ্যালকেনগুলি উৎপদ্ম হয়। $3ROH + PX_3 \rightarrow 3RX + H_3PO_3 \ (X = Cl, Br, I)$ হ্যালোঅ্যালকেন

BOH + PCl₅ → R−Cl + POCl₃ + HCl
আলকোহল ক্লোরোআলকেন

्य उरिया विभाग जानात जना 10.4 नः श्रीत एक् मार्गा। Cam Scanner

💨 ३. থায়োনিল ক্লোরাইডের সঙ্গে বিক্রিয়া

পিরিডিন (জৈব ক্ষারক)-এর উপস্থিতিতে অ্যালকোহলকে থায়োনিল ক্লোরাইড সহযোগে রিফ্লাক্স করলে ক্লোরোঅ্যালকেন উৎপন্ন হয়।

উদাহরণ $CH_3CH_2-OH+SOCl_2$ পিরিভিন $CH_3CH_2-Cl+SO_2\uparrow+HCl\uparrow$ ইথানল কোরোইথেন

💨 4. অ্যামোনিয়ার সঙ্গে বিক্রিয়া

<u>আলেকোহল বাষ্প</u> এবং অ্যামোনিয়ার মিশ্রণকে <u>360°C তাপ্র</u>মাত্রায় উত্তপ্ত অ্যালুমিনা (Al₂O₃)-এর ওপর দিয়ে চালনা করলে <u>প্রাই</u>মারি, সেকেন্ডারি এবং টারসিয়ারি অ্যামিনের একটি মিশ্রণ উৎপন্ন হয়।

উদাহরণ $CH_3CH_2OH + NH_3 \xrightarrow{AI_2O_3} CH_3CH_2NH_2 + H_2O$ ইথাইল অ্যানকোহল ইথাইল আমিন

 $CH_3CH_2NH_2 + CH_3CH_2OH \xrightarrow{Al_2O_3} (CH_3CH_2)_2NH + H_2O$ ডাইইথাইল অ্যামিন

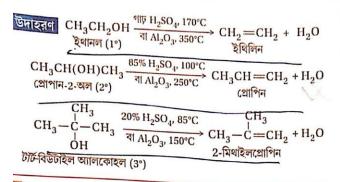
 $(CH_3CH_2)_2$ NH + $CH_3CH_2OH \xrightarrow{Al_2O_3} (CH_3CH_2)_3$ N + H_2O ট্রাইইথাইল অ্যামিন

11.6.3 অ্যালকোহলের — OH গ্রুপ ও অ্যালকিল (R—) গ্রুপ উভয়ে অংশগ্রহণ করে এমন বিক্রিয়াসমূহ

💨 1. অ্যালকোহলের নিরুদন বা ডিহাইড্রেশন (Dehydration)

- যে অ্যালকোহলের OH গ্রুপযুক্ত কার্বন পরমাণুর ঠিক পার্শ্ববতী কার্বিন পরমাণুতে অন্ততপক্ষে 1 টি হাইড্রোজেন পরমাণু আছে, তাকে উপযুক্ত নিরুদক সহযোগে উত্তপ্ত করলে ওই আালকোহল অণু থেকে 1 অণু জল বেরিয়ে যায়, অর্থাৎ অ্যালকোহলের অন্তঃআণ্বিক (intramolecular) নিরুদন ঘটে, ফলে অ্যালকিন উৎপদ্ধ হয়।
- নির্দক হিসেবে গাঢ় সালফিউরিক অ্যাসিড বা ফসফরিক অ্যাসিডের মতো প্রোটিক অ্যাসিড কিংবা জিংক ক্লোরাইড বা অ্যালুমিনার মতো লুইস অ্যাসিড ব্যবহার করা হয়।
- আলেকোহলের প্রকৃতি অনুসারে নিরুদনের জন্য বিভিন্ন গাঢ়ত্বের সালফিউরিক অ্যাসিড ব্যবহার করা হয় এবং বিভিন্ন তাপমাত্রায় বিক্রিয়াটি ঘটানো হয়। নিরুদন বিক্রিয়ায় বিভিন্ন শ্রেণির অ্যালকোহলের সক্রিয়তার ক্রম হল: 3° অ্যালকোহল > 2° অ্যালকোহল > 1° আলকোহল। 1° থেকে 3° আলকোহলের ক্ষেত্রে বিক্রিয়াকালীন অবস্থা (যেমন— অ্যাসিডের গাঢ়ত্ব, তাপমাত্রা ইত্যাদি) ক্রমশ মৃদু হতে থাকে।

$$-\stackrel{|}{C}-\stackrel{|}{C}-\stackrel{|}{C}-\stackrel{\text{*lip}}{}_{1} \stackrel{H_{2}SO_{4}, \ \Delta}{}_{1} \stackrel{}{}_{1} \stackrel{}{}_{1} \stackrel{}{}_{1} \stackrel{}{}_{2} O_{3}, \ \Delta} \rightarrow \stackrel{|}{}_{2} \stackrel{|}{}_{1} \stackrel{}{}_{1} \stackrel{}{}_{2} O_{3}, \ \Delta} \rightarrow \stackrel{|}{}_{2} \stackrel{|}{}_{1} \stackrel{}{}_{2} O_{3}, \ \Delta} \stackrel{|}{}_{2} \stackrel{|}{}_{1} \stackrel{}{}_{2} O_{3}, \ \Delta} \rightarrow \stackrel{|}{}_{2} \stackrel{|}{}_{1} \stackrel{|}{}_{2} O_{3}, \ \Delta} \rightarrow \stackrel{|}{}_{2} \stackrel{|}{}_{1} \stackrel{|}{}_{2} O_{3}, \ \Delta} \rightarrow \stackrel{|}{}_{2} \stackrel{|}{}_{2} \stackrel{|}{}_{2} \stackrel{|}{}_{2} \stackrel{|}{}_{2} O_{3}, \ \Delta} \rightarrow \stackrel{|}{}_{2} O_{3}, \ \Delta} \rightarrow \stackrel{|}{}_{2} \stackrel{|}{}_{2} O_{3}$$



নিরুদন বিক্রিয়ার ক্রিয়াকৌশল: এটি একটি E1 (unimolecular elimination) বিক্রিয়া যা নিম্নলিখিত তিনটি ধাপে সম্পন্ন হয়। দ্বিতীয় ধাপটি সর্বাধিক ধীর গতিসম্পন্ন হওয়ায় বিক্রিয়ার গতি ওই ধাপটির ওপর নির্ভর করে।

🚱 প্রথম ধাপ (অ্যালকোহলের প্রোটোনেশুন):

$$(CH_3)_3C-OH_2$$
 H $+OH_2$ H_2O $CH_3)_3C-OH_2$ H_2O

রিতীয় ধাপ (জলের অণুর অপসারণ এবং কার্বোক্যাটায়ন গঠন):

- 🗽 বিভিন্ন শ্রেণির অ্যালকোহলের নিরুদন প্রবণতা দ্বিতীয় ধাপে উৎপন্ন কার্বোক্যাটায়নের স্থিতিশীলতার ওপর নির্ভর করে। **যেহেতু বিভিন্ন** কার্বোক্যাটায়নের স্থিতিশীলতার ক্রম: 3° > 2° > 1°, সুতরাং, অ্যালকোহলগুলির নিরুদন প্রবণতার ক্রম: 3° > 2° > 1°।
- যেহেতু কার্বোক্যাটায়নগুলি সহজেই পুনর্বিন্যস্ত হয়ে অধিক স্থিতিশীল কার্বোক্যাটায়নে পরিণত হতে পারে এবং এই পুনর্বিন্যাস প্রোটন ত্যাগের থেকে দুতগতিতে ঘটে, তাই কিছু কিছু অ্যালকোহলের নিরুদনের ক্ষেত্রে य অপ্রত্যাশিত অ্যালকিন পাওয়া যায় তা পুনর্বিন্যস্ত কার্বোক্যাটায়ন থেকেই উৎপন্ন হয়।

্র্যা নিরুদন বিক্রিয়ায় অ্যালকোহলের পরিমাণ বেশি থাকলে আন্তর্গান্তি (intermolecular) নিরুদনের মাধ্যমে ইথার উৎপন্ন হয়।

উদাহরণ $\begin{array}{c} \text{তদা A}_2\text{SO}_4\\ \text{CH}_3\text{CH}_2 & \text{OH} + \text{H} \\ \text{SSO}_4 & \text{OCH}_2\text{CH}_3 \\ \text{ ইথানল} & \text{ইথানল} \end{array} \\ \rightarrow \begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3\\ \text{ডাইইথাইল ইথার} & \text{+}_{H_20} \end{array}$

🔔 2. অ্যালকোহলের জারণ (Oxidation)

অ্যালকোহলের জারণের সময় O—H এবং C—H বন্ধন বিভঞ্জি হয় এবং C=O বন্ধন গঠিত হয়।

$$H - \stackrel{\downarrow}{C} - O - H \xrightarrow{-2H} > C = 0$$
বন্ধন বিভাজিত হয়

অ্যালকোহলের অণু থেকে এক অণু হাইড্রোজেন অপসারিত _{ইয় রৈ} এই বিক্রিয়া ডিহাইড্রোজেনেশন (dehydrogenation) বিক্রিয়া নামে পরিচিত। অ্যালকোহলের জারণে জারক দ্রব্যরূপে সাধারণত অ্যাসিজ্য ডাইক্রোমেট (Na₂Cr₂O₇/H₂SO₄ বা K₂Cr₂O₇/H₂SO₄), আলি বা ক্ষারীয় পটাশিয়াম পারম্যাজ্গানেট বা লঘু নাইট্রিক অ্যাসিড ব্যবহার প্র হয়। অ্যালকোহলের জারণ কত সহজে ঘটবে এবং উৎপন্ন পদার্থের _{প্রকৃ}টি কীরূপ হবে তা ব্যবহৃত অ্যালকোহলের শ্রেণির ওপর নির্ভর করে।

🔃 প্রাইমারি অ্যালকোহলের জারণে প্রথমে সমসংখ্যক কার্বন প্রশা বিশিষ্ট অ্যালডিহাইড উৎপন্ন হয়। উৎ<u>পন্ন অ্</u>যালডিহাইড গ্ৰ সমসংখ্যক কার্বন পরমাণুবিশিষ্ট কার্বক্সিলিক অ্যাসিডে জারিত হয়

প্রথম পর্যায়ে অ্যালকোহলের -OH গ্রুপের H-প্রমাণু এবং কার্কি কার্বনের সঙ্গে যুক্ত একটি H-প্রমাণু অপসারিত হয়, অর্থা -CH₂OH গ্রুপ -CHO গ্রুপে পরিণত হয়। দ্বিতীয় পর্যায়ে কর্মি কার্বন ও হাইড্রোজেন পরমাণুর মাঝে একটি অক্সিজেন পরমাণু 🕫 হয়, অর্থাৎ -CHO গ্রুপ -COOH গ্রুপে পরিণত হয়।

উদাহরণ
$$CH_3CH_2OH \xrightarrow{[O]} CH_3CHO \xrightarrow{[O]} CH_3C00H$$
 ইথানল আ্যাসিট্যলিডিহাইড আ্যাসিটিক আ্যি

Scanned with

ত্ত্ব বিশ্ব বিশ

 C_5H_5 NHCrO $_3$ Cl $_9$ (PCC) C_5H_5 NHCrO $_3$ Cl $_9$ (PCC) C_5H_3 (CH $_2$) $_5$ CH $_2$ OH (1-হেপ্টানল) C_5H_5 NHCrO $_3$ Cl $_9$ (PCC) C_5H_5 NHCrO $_3$ Cl $_9$ (PCC)

্বারক পার্থ: ① ${\rm CrO_3/2C_5H_5N}$ (কলিন-এর বিকারক) ${\rm CrO_3/2C_5H_5N}$ (কলিন-এর বিকারক) ${\rm CrO_3/C_5H_5N}$ (PCC) ${\rm CrO_3/C_5H_5N}$ (PCC) ${\rm CrO_3/C_5H_5N}$ (ত্যুমন বিকারক) ${\rm CrO_3/2SO/(COCl_2)_2/(C_2H_5)_3N}$ (গ্রেমন ব্রেরণ)।

্পের্মিন ভার $^{\prime\prime}$ শনার্থ: ① Na $_2$ Cr $_2$ O $_7$ /H $_2$ SO $_4$, K $_2$ Cr $_2$ O $_7$ /H $_2$ SO $_4$ $^{\prime\prime}$ তা $^{\prime\prime}$ $^{\prime\prime}$

্রেক্তারি অ্যালকোহলের জারণে প্রথমে সমসংখ্যক কার্বন প্রমাণ্রু কিটোন উৎপন্ন হয়। কিটোন সহজে জারিত হয় না, তবে বহুক্ষণ
রে তীব্রভাবে জারিত করলে এটি কমসংখ্যক কার্বন প্রমাণুযুক্ত
করিব্লিকি অ্যাসিডে পরিণত হয়। প্রতিসম কিটোনের জারণে দুটি
করিব্লিক অ্যাসিড উৎপন্ন হয়। অপ্রতিসম কিটোনের জারণে C—C
বন্দে বিভাজন এমনভাবে ঘটে যে ক্ষুদ্রতম অ্যালকিল গ্রুপটি কার্বনিল
গুপের সঙ্গো যুক্ত থাকে (Popoff's rule) এবং এর্প বিভাজনে উৎপন্ন
করিব্লিক অ্যাসিড দুটিকে মুখ্য বিক্রিয়াজাত হিসেবে পাওয়া যায়।

$$RCH_2CHOHCH_2R \xrightarrow{[O]} RCH_2 \xrightarrow{C} CH_2R \xrightarrow{[O]}$$
 2^2 আলকোহল প্রতিসম কিটোন

 $RCH_2COOH + RCOOH$

 $RCH_2CH_2CHOHR \xrightarrow{[O]} RCH_2CH_2 \stackrel{|O|}{+} \stackrel{|C|}{C} - R \xrightarrow{[O]}$ 2° আগকোহল অপ্রতিসম কিটোন $RCH_2COOH + RCOOH \longleftarrow$

 $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHOHCH}_3 & \begin{array}{c} \text{[O]} \\ \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2 \\ \text{2-(পটানোন} \\ \text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COOH} \\ \text{(প্রাপানোয়িক অ্যাসিড আসিড } \end{array} \\ \begin{array}{c} \text{CS} \\ \text{(Assumed With CamScanner} \end{array}$

টারসিয়ারি অ্যালকোহলের (R3COH) কার্বিনল কার্বনে কোনো H-পরমাণু যুক্ত না থাকায় তা থেকে দৃটি H-পরমাণু অপসারিত হতে পারে না। সূতরাং, একমাত্র কার্বন-কার্বন বন্ধন বিভাজনের মাধ্যমেই টারসিয়ারি অ্যালকোহলের জারণ সম্ভব। এজন্য টারসিয়ারি অ্যালকোহলের জারত হওয়ার প্রবণতা খুবই কম এবং সাধারণ অবস্থায় এর জারণ ঘটে না। প্রশম ও কারীয় মাধ্যমে তীব্র জারক দ্বারাও একে জারিত করা যায় না। তবে আল্লিক মাধ্যমে তীব্র জারক দ্বা দ্বারা (K2Cr2O7/H2SO4 বা KMnO4/H2SO4) এদেরকে জারিত করা যায়। এধরনের জারণে টাব্রসিয়ারি অ্যালকোহল প্রথমে নিরুদিত হয়ে অ্যালকিনে পরিণত হয়। উৎপদ্ম অ্যালকিন জারিত হয়ে কম সংখ্যক কার্বন পরমাণুযুক্ত কিটোনে পরিণত হয়, যা পরে আবার জারিত হয়ে কম সংখ্যক কার্বন পরমাণুযুক্ত কিটোনে পরিণত হয়, যা পরে আবার জারিত হয়ে কম সংখ্যক কার্বন পরমাণুযুক্ত আসিতে পরিণত হয়।

ভদাহরণ
$$CH_3$$
 CH_3 $Na_2Cr_2O_7/H_2SO_4$ CH_3 CH_3 $Na_2Cr_2O_7$ CH_3 CH_3 CH_3 CH_2 CH_3 CH_3 CH_3 CH_4 CH_2 CH_3 CH_4 CH_5 CH_5

3. অ্যালকোহলের ডিহাইড্রোজেনেশন (Dehydrogenation)

অ্যালকোহল বাষ্পকে 300°C উন্নতায় উত্তপ্ত ধাতব Cu (অনুঘটক)এর ওপর দিয়ে চালনা করলে বিভিন্ন শ্রেণির অ্যালকোহল থেকে বিভিন্ন ধরনের যৌগ উৎপদ্ন হয়। 1° ও 2° অ্যালকোহলের ডিহাইড্রোজেনেশনএর ফলে যথাক্রমে অ্যালডিহাইড ও কিটোন উৎপদ্ম হয়। সূতরাং, এই বিক্রিয়ায় অ্যালকোহল জারিত হয়। তবে যেহেতু এটি ডিহাইড্রোজেনেশন বিক্রিয়া (জারক পদার্থ ব্যবহৃত হয় না), তাই উৎপদ্ম অ্যালডিহাইড বা কিটোন পুনরায় জারিত হয়ে অ্যাসিডে পরিণত হওয়ার সুযোগ নেই। 3° অ্যালকোহলের কার্বিনল কার্বনে H-পরমাণু না থাকায় এর ডিহাইড্রো-জেনেশন ঘটে না, পরিবর্তে এটি নিরুদিত হয়ে অ্যালকিন উৎপদ্ম করে।

ভাগহরণ
$$CH_3 - CH - O$$
 $\frac{Cu, 300^{\circ}C}{(sujincolsen alive)}$ $CH_3 - C - H + H_2$

ইথানল (1°) চালনা) $\frac{CH_3 - C - H + H_2}{sujincolsen alive)}$ $\frac{CH_3 - C - CH_3 + H_2}{cH_3 - C - CH_3}$ $\frac{CH_3 - C - CH_3 + H_2}{sujincolsen alive)}$ $\frac{CH_3 - C - CH_3 + H_2}{cH_3 - C - CH_2}$ $\frac{CH_3 - C - CH_2}{(sujincolsen alive)}$ $\frac{CH_3 - C - CH_2}{cH_3 - C - CH_2} + H_2O$
 $\frac{CH_3 - C - CH_2}{OH H}$ $\frac{CH_3 - C - CH_2}{sujincolsen alive)}$ $\frac{CH_3 - C - CH_2}{2-12} + H_2O$
 $\frac{CH_3 - C - CH_2}{OH H}$ $\frac{CH_3 - C - CH_2}{2-12} + H_2O$

টার্ট-বিউটাইল অ্যালকোহল

ক্ষেণলের রাসায়নিক বিক্রিয়াসমূহ (Chemical Reactions of Phenols)

ফেনলে —OH গ্রুপ উপস্থিত থাকায় এটি অ্যালকোহলের মতো বেশ কিছু বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে। যেমন—অ্যালকোহলের মতো অক্সিজেন-হাইড্রোজেন বন্ধন [C-O+H]বিভাজনঘটিত বিক্রিয়ায় ফেনল দুর্বল নিউক্লিওফাইল হিসেবে কাজ করে।

$$Ar-\dot{\ddot{Q}}-H+-\ddot{\ddot{C}}$$
 \longrightarrow $Ar-\ddot{\ddot{Q}}-\ddot{\ddot{C}}-\longrightarrow$ $Ar-\ddot{\ddot{C}}-+H$
নিউক্লিওফাইল ইলেকট্রোফাইল

অ্যালকোহলের মতো কার্বন-অক্সিজেন বন্ধন [C+OH] বিভাজনঘটিত বিক্রিয়া ফেনলের ক্ষেত্রে খুবই কম ঘটে এবং সেগুলিতে ফেনল ইলেকট্রোফাইল হিসেবে কাজ করে না। এছাড়া ফেনল অ্যালকোহলের মতো অপনয়ন বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে না বা অ্যালকোহলের মতো একইভাবে জারণ ক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে না।পরিবর্তে ফেনল বেঞ্জিন বলয়ের বেশ কিছু ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে। ফেনলের বিক্রিয়াগুলিকে তিন ভাগে ভাগ করা যায়: 🕕 ফেনলিক — ОН গ্রুপের বিক্রিয়া, 🕗 বেঞ্জিন বলয়ের বিক্রিয়া এবং 🔞 কিছু বিশেষ বিক্রিয়া।

117.11 ফেনলিক — OH গ্রুপ (phenolic — OH gr.)-এর বিক্রিয়াসমূহ

🗱 1. ফেনলের অ্যাসিডরূপে আচরণ

🗾 সক্রিয় ধাতুর সঙ্গে বিক্রিয়া : ফেনল সোডিয়াম বা পটাশিয়ামের মতো সক্রিয় ধাতুর সঙ্গে বিক্রিয়া করে সোডিয়াম বা পটাশিয়াম ফেনক্সাইড (লবণ) এবং হাইড্রোজেন গ্যাস উৎপন্ন করে।

$$OH$$
 ONa 2 ONa ONA

 $m{y}$ ক্ষারের সঙ্গে বিক্রিয়া : ফেনলগুলি $(pK_a=8-10)$ অ্যালকোহল $(pK_a = 16 - 18)$ অপেক্ষা শক্তিশালী অ্যাসিড। এরা নীল লিটমাসকে লাল করে এবং ক্ষারের জলীয় দ্রবণের সঙ্গে বিক্রিয়া করে ফেনক্সহিড লবণ ও জল উৎপন্ন করে।

শৃত্তিশালী আ।।এই পরীক্ষাপুলির সাহাদে করে না বা NaOl জ্যালকোহলগুলে । ১৮৯ সাম এই পরীক্ষাগৃলির সাহায়ে মেনি দ্বেশের সঙ্গো বিক্রিয়া করে না। এই পরীক্ষাগৃলির সাহায়ে মেনি দ্বেশির সক্ষাগৃলির সক্ষাগৃলি ক্রিকা হ দ্রবণের সঙ্গো তার ...
আলকোহলের মধ্যে পার্থক্য করা যায়। তবে ফেনলগুলি কার্বিফ্রি
আলকোহলের মধ্যে পার্থক্য করা নাম। তবে ফেনলগুলি কার্বিফ্রি আ্যালকোহণের নত $pK_a=5$) বা কার্বনিক অ্যাসিড ($pK_a=7$)-এর $pK_a=7$ -এর কার্বনেট বা বাইকার্বনেট লবগতে $pK_a=7$ -১ অ্যাসিড (pra - -)
দুর্বল অ্যাসিড। তাই এরা কার্বনেট বা বাইকার্বনেট লবণকে বিয়েছি

ক্রিল অ্যাসিড। তাই এরা কার্বনেট বা আর্থাৎ এরা সোদিনাচ — দুর্বল অ্যাসেড। তার নালার না, অর্থাৎ এরা সোডিয়াম কার্বচৌ করে ${
m CO}_2$ মুক্ত করতে পারে না, অর্থাৎ এরা সোডিয়াম কার্বচৌ করে CO_2 পুত সমতবাইকার্বনেট দ্রবণে দ্রবীভূত হয় না। পরিবর্তে ফেনজাইড ক্রিংর ক্রিকার্বনেট দ্রবলে ফেনলগলি ক্রান্ত বাহকাবনে এবং নাম চালনা করলে ফেনলগুলি অধ্ঃক্ষিপ্ত হয়। জলীয় দ্রবণে CO2 গ্যাস চালনা করলে ফেনলগুলি অধ্ঃক্ষিপ্ত হয়। $C_6H_5\overset{\Theta}{ONa} + H_2O + CO_2 \longrightarrow C_6H_5OH + NaH_{CO}$ সোডিয়াম ফেনক্সাইড কার্বনিক অ্যাসিড (শক্তিশালী ক্ষারক) (শক্তিশালী অ্যাসিড) (দুর্বল অ্যাসিড)

অর্থো- এবং প্যারা-অবস্থানে অধিক সংখ্যক ইলেকট্রন-আকর্ষী গুণনিনি ফেনলগুলি, অর্থাৎ অধিক অল্লধর্মী ফেনলগুলি (যেমন -2, 4 -ডাইনাইটোনেন 2, 4, 6 -ট্রাইনাইট্রোফেনল ইত্যাদি) সোডিয়াম বাইকার্বনেট দ্রবনে দ্রবীভূত হয়

অ্যালকোহল অপেক্ষা ফেনলের অধিক আম্লিকতার ব্যাখ্যা: 🕕 🛭 যৌগ জলীয় দ্রবণে যত সহজে প্রোটন (H⁺) দান করতে পারে, 😭 তত তীব্ৰ অ্যাসিড বলে বিবেচিত হয়। জলীয় দ্ৰবণে ফেনল আ_{মিন} হয়ে ফেনক্সাইড আয়ন উৎপন্ন করে।

$$\overrightarrow{\text{OH}} : \overrightarrow{\text{O}} : \overrightarrow$$

 ফেনল দূর্বল অ্যাসিড হলেও অ্যালকোহলের চেয়ে অনেক ক্রি তীব্র অ্যাসিড। ফেনলের অস্লধর্মিতার কারণ রেজোনেম্বের সাহাত্র ব্যাখ্যা করা যায়। **ফেনল প্রকৃতপক্ষে একটি রেজোনেন্স হাই**ব্রিড।ঐ হাইব্রিডে অংশগ্রহণকারী গঠনাকৃতিগুলি হল:

ব্র রেজোনেন্স হাইব্রিডে পাঁচটি গঠনাকৃতির মধ্যে তিনটি গঠনাকৃতি (II, III ও IV) অবদানের জন্য O-পরমাণু আংশিক পর্জিটি চার্জবিশিষ্ট হয়, ফলে এটি O—H বন্ধনের ইলেকট্রন-জোল্ নিজের দিকে বেশি পরিমাণে আকর্ষণ করে। এই আকর্ষণের ^{ফ্র} $\mathrm{O-H}$ বন্ধনের ধুবীয়তা বৃদ্ধি পাওয়ায় বন্ধনটি দুর্বল হয়ে $^{\mathrm{NS}}$ এবং তাই H-পরমাণুর প্রোটন (H+) রূপে বিচ্ছিন্ন হওয়ার ^{প্রবাত} বৃদ্ধি পায়। কিন্তু অ্যালকোহলের (R—OH) ক্ষেত্রে অর্ রেজিনে সম্ভব নয়। তাই ফেনলের তুলনায় অ্যালকোহলের O—H
রেজিনে সম্ভব নয়। তাই ফেনলের তুলনায় অ্যালকোহলের O—H
রেজিন শক্তিশালী এবং এক্ষেত্রে H-পরমাণুর প্রোটন (H+)রুধনি বিদ্যার প্রবণতা অনেক কম। সূত্রাং, অ্যালকোহলের
রুগে বিদ্যাল বেশি আম্লিক।
রেমিনা: ফেনল-ফেনকাসিদ্র —

ধ্য়ে বাখা: ফেনল-ফেনকাইড আয়ন সাম্যাবস্থা এবং
বিবৃদ্ধ আলককাইউ আয়ন সাম্যাবস্থা বিবেচনা করেও এই
ক্ষানিকিছিল আমধর্মিতার ব্যাখ্যা দেওয়া যায়। 1 ফেনক্সাইড আয়নকে
বাংশিক্ষর মতো একটি রেজোনেন্স হাইব্রিডর্পে প্রকাশ করা যায়।

ৄ ফেনপ্লাইড আয়নের রেজোনেন্স হাইব্রিডে অংশগ্রহণকারী সবকটি রেজোনেল গঠনাকৃতি নেগেটিভ চার্জযুক্ত, অর্থাৎ একই প্রকার চার্জযুক্ত। কিন্তু অবিয়োজিত ফেনল অণুর তিনটি গঠনাকৃতিতে (II, III এবং IV) দুপ্রকার চার্জ (পজিটিভ এবং নেগেটিভ) বর্তমান। যেহেতু একই প্রকার চার্জযুক্ত রেজোনেন্স গঠনাকৃতি, দুই প্রকার চার্জযুক্ত রেজোনেন্স গঠনাকৃতি অপেক্ষা অধিক স্থিতিশীল, তাই ফেনপ্লাইড আয়নের রেজোনেন্স-স্থিতিশীলতা ফেনল অপেক্ষা বেশি হয়। তাই জলীয় দ্রবণে ফেনল-ফেনক্সাইড আয়ন সাম্যাটি অবস্থান, করে, অর্থাৎ ফেনল মৃদু আ্রিক ধর্ম দেখায়। ③ অন্যদিকে আলকোহল এবং অ্যালকক্সাইড আয়ন দুটিকেই একটি করে সংকেত ষ্বার্ম সন্টোমজনকভাবে প্রকাশ করা যায়।

R—ÖH(আলকোহল) — R—Ö (আলকক্সাইড আয়ন) + H[®]

া আলকক্সাইড আয়নে নেগেটিভ চার্জ o পরমাণুতেই সীমাবন্দ্র
থাকে। এদের রেজোনেন্স স্থিতিশীলতা না থাকায় আলকোহলআলকক্সাইড সাম্য সৃষ্টি হওয়ার চালিকা শক্তি এক্ষেত্রে অনুপ্রস্থিত।

তাই অ্যালকোহল আলিকক্সহিড আয়ন গঠনের প্রবর্ণতা দেখায় না। অর্থাৎ, ফেনল অ্যালকোহলের থেকে অনেক বেশি তীব্র অ্যাসিড।

কেনলের অল্লধর্মিতার ওপর প্রতিস্থাপকের প্রভাব: ফেনল অপেক্ষা ফেনক্সাইড আয়নের অধিক রেজোনেল-স্থিতিশীলতাই ফেনলের অল্লধর্মিতার কারণ। বলয়ে উপস্থিত কোনো প্রতিস্থাপক বা গ্রুপ ফেনলের অল্লধর্মিতা হ্রাস বা বৃদ্ধি ঘটাতে পারে। 1) ইলেকট্রন-আকর্মী প্রতিস্থাপক বা গ্রুপ (electron-withdrawing group, EWG) চার্জ ডিলোকালাইজেশনের মাধ্যমে ফেনক্সাইড আয়নকে ফেনলের তুলনায় অধিক স্থিতিশীল করে বলে ফেনলের আল্লিকতা বৃদ্ধি পায়। 2 অন্যদিকে, ইলেক্টন-বিকর্মী প্রতিস্থাপক বা গ্রুপ (electron-donating group, EDG) চার্জ লোকালাইজেশনের মাধ্যমে ফেনক্সাইড আয়নকে ফেনলের তুলনায় অস্থিতিশীল করে বলে ফেনলের আল্লিকতা হ্রাস পায়।

$$_{\rm EWG}$$
 $_{\rm EWG}$ $_{\rm EWG}$ $_{\rm EWG}$ $_{\rm EWG}$ $_{\rm EWG}$

[EWG ইলেকট্রন আকর্ষণ করে, নেগেটিভ চার্জকে ছড়িয়ে দেয়, ফেনক্সাইড আয়নকে ফেনলের তুলনায় অধিক স্থিতিশীল করে এবং তাই আল্লিকতা বৃদ্ধি পায়।]

[EDG ইলেকট্রন বিকর্ষণ করে, নেগেটিভ চার্জকে কেন্দ্রীভূত করে, ফেনক্সাইড আয়নকে ফেনলের তুলনায় অস্থিতিশীল করে এবং তাই আন্নিকতা হ্রাস পায়।

প্রতিস্থাপিত ফেনলসমূহের অম্লর্ধর্মিতার তুলনা

অন্নথর্মিতার ক্রম ও তার ব্যাখ্যা ফেনলের সাপেক্ষে নাইট্রোফেনলগুলির অন্নথর্মিতা হাসের ক্রম হল: p - নাইট্রোফেনল $> o$ - নাইট্রোফেনল $> m$ - নাইট্রোফেনল $> m$ - নাইট্রোফেনল $> m$ - তিন্দালী ইলেকট্রন- তিন্দালী ইলেকট্রন- তাকষী প্রকৃতির জন্য সকল নাইট্রোফেনলগুলি ফেনলের থেকে
অধিক অস্লধর্মী। একটি —NO2 গ্র্প -I এবং -R এফেক্টের সাহায্যে ইলেকট্রন আকর্ষণ করতে পারে। গ্র্পটি যে-কোনো অবস্থান — p-নাইট্রোফেনল — o-নাইট্রোফেনল (অর্থো-, মেটা- বা প্যারা-) থেকেই —I এফেক্টের সাহায্যে —OH গ্রুপের অক্সিজেনের ইলেকট্রন ঘনস্থ হ্রাস করে। গ্র্পটি কেবল অর্থো- বা প্যারা- অবস্থানে থাকলে —OH গ্রুপের অক্সিজেনের নিঃসঙ্গা ইলেকট্রন-জোড়ের সঙ্গো এর কনজুগেশন ঘটে বলে এফেক্টের সাহায্যে এটি —OH গ্রুপের অক্সিজেনের নিঃসঙ্গা ইলেকট্রন-জোড়ের সঙ্গো এর কনজুগেশন ঘটে বলে —NO2 গ্রুপটি মেটা- অবস্থানে থাকলে —OH গ্রুপের অক্সিজেনের নিঃসঙ্গা ইলেকট্রন-জোড়র সঙ্গো এর কনজুগেশন ঘটে না বলে নিঃসঙ্গা ইলেকট্রন-জোড়কে নিজের দিকে টেনে নিতে পারে না। সূতরাং ০- বাক্সিন্টাফেনলের —OH গ্রুপের অন্সিজেন পরমাণু অপেক্ষা অধিক ধনাত্মক চার্জযুক্ত হয়ে পড়ে এবং সহজে O—H বন্ধন বিভাজনের মাধ্যমে অধিক অন্নধর্মিতা প্রদর্শন করে।

প্রতিস্থাপিত ফেনল	অন্নধর্মিতার ক্রম ও তার ব্যাখ্যা
$2,4$ -ডাইনাইট্রোফেনল $(pK_a=4.0)$ $2,4,6$ -ট্রাইনাইট্রেফেনল $(pK_a=0.71)$	একই সঙ্গো অর্থেন এবং পারান অবস্থানে —NO2 গ্রুপের উপস্থিতির জন্য মনো- নাইট্রোফেনলগুলির (০ নাইট্রোফেনল এবং পারান অবস্থানে —NO2 গ্রুপের উপস্থিতির জন্য মনো- নাইট্রোফেনলগুলির (০ নাইট্রোফেনল এবং ক্রাইট্রোফেনলগুলি অধিক অন্নধর্মী। নাইট্রোফেনল এবং ক্লানাইট্রাফেনল এবং ক্লানাইট্রাফেনল এবং ক্লানাইট্রাফেনল এবং ক্লানাইট্রাফেনল এবং আইনাইট্রেফেনল এবং ক্লানাইট্রাফেনল এবং ক্লানাইট্রেফেনল এবং ক্লানাইট্রেফেনল এবং ক্লানাইট্রেফেনল ৯ ক্লান্ত ক্লান্ত এবং হাইপারকনজ্গেটিভ এফেক্ট্র (অপেক্ষাক্ত শক্তিশালী)-এর সাহায্যে ইলেকট্রন বিকর্মণ মিথাইল গ্রুপটি যে-কোনো অবস্থান থেকে +1 ক্লান্ত ব্যুপ্ত করতে পারে বলে সকল ক্লেসলগুলি ফেনলের থেকে কম অন্লধর্মী। মিথাইল গ্রুপটি যে-কোনো অবস্থান থেকে +1 ক্লান্ত ব্যুপটি কেবলমার অর্থোন বা পারান অবস্থানে থাকলে গ্রুপটি কেবলমার অর্থোন বা পারান অবস্থানে থাকলে হাইপারকনজ্গেটিভ এফেক্ট্রের সাহায্যে অক্সিজেনের সঙ্গো যুক্ত কার্বন তথা অক্সিজেনের ইলেকট্রন-যনত্ব বৃধ্বি করে কিন্তু মেটা- অবস্থানে ওবিলি ট্রাইট্রাফেনলর ইলেকট্রন-যনত্ব বৃধ্বি করে কিন্তু মেটা- অবস্থানে থাকলে বা প্রারাজনের ইলেকট্রন-যনত্ব বৃধ্বি করে কিন্তু মেটা- অবস্থানে থাকলে বা প্রারাজনের ইলেকট্রন-যনত্ব বৃধ্বি করে কিন্তু মেটা- অবস্থানে থাকলে বা প্রারাজনের ইলেকট্রন-যনত্ব বৃধ্বি করে কিন্তু মেটা- অবস্থানে থাকলে বা প্রারাজনের ইলেকট্রন-যনত্ব বৃধ্বি করে কিন্তু মেটা- অবস্থানে থাকলে বা প্রারাজনের ইলেকট্রন-যনত্ব বৃধ্বি করে কিন্তু মেটা- অবস্থানে থাকলে বা প্রারাজনের ইলেকট্রন-যনত্ব বৃধ্বি করে কিন্তু মেটা- অবস্থানে থাকলে বা প্রারাজনের কর্মানাইট্রেক্সের করে করি করে কিন্তু মেটা- অবস্থানে থাকলে বা প্রারাজনের করে করে করে করে করে করে করে করে করে ক
	অধিক অমধর্মী। আবার, — CH3 গ্রুপের + I এফেক্ট প্যারা- অবস্থান অপেক্ষা অর্থেন অবস্থানে বেশি বলে, ০- ক্রেসল, p- ক্রেসল অপেক্ষা কম অমধর্মী।

p নাইট্রোফেনল, o নাইট্রোফেনল অপেক্ষা অধিক অন্নধর্মী কারণ, o-নহিট্রোফেনল অন্তঃআণবিক হাইড্রোজেন বন্ধনের জন্য ফেনক্সহিড আয়<mark>ন</mark> অপেক্ষা অধিক সুস্থিত। ফলে o-নাইট্রোফেনল সহজে প্রোটন ত্যাপ করে না।

$$o$$
-নাইট্রোফেনল (অধিক সৃস্থিত) কম সৃস্থিত)

2 প্র্যাসিড ক্লোরাইড এবং অ্যানহাইড্রাইডের সংগে বিক্রিয়া

সামান্য পিরিডিনের উপস্থিতিতে অ্যাসিড ক্লোরাইডের সঞ্গে বা সামান্য গাঢ় $m H_2SO_4$ -এর উপস্থিতিতে অ্যাসিড অ্যানহাইড্রাইডের সঞ্চো ফেনলের বিক্রিয়া ঘটালে ফেনলের —OH গ্রুপের H-পরমাণুটি অ্যাসাইল (RCO—) গ্রুপ দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয়ে এস্টার উৎপন্ন হয়। বিক্রিয়াটিকে অ্যাসাইলেশন বিক্রিয়া (acylation reaction) বলে। অ্যাসিড ক্লোরাইড হিসেবে অ্যাসিটাইল ক্লোরাইড এবং অ্যাসিড অ্যানহাইড্রাইড হিসেবে অ্যাসিটিক অ্যানহাইড্রাইড ব্যবহৃত হলে, অর্থাৎ —OH গ্রুপের H-পরমাণু অ্যাসিটাইল (CH3CO—)গ্রুপ দ্বারা প্রতিস্থাপিত হলে বিক্রিয়াটিকে অ্যাসিটাইলেশন বিক্রিয়া (acetylation reaction) বলে।

$$OH$$
 $OCOCH_3$ $OCOCH_3$

ফেনলের বেঞ্জোয়িলেশন বিক্রিয়া NaOH-এর জলীয় দ্রবণের উপস্থিতিতে ্ঘটানো হয় √কারণ বেঞ্জোয়িল ক্লোরাইড ক্ষার দ্বারা হয়। এই পম্বতিতে বেঞ্জিন্ বলয় থেকে —OH গ্রুপ অপসারিত করা ^{হা} CamScanner

আর্দ্রবিশ্লেষিত হয় না। অবিষ্কারকের নাম অনুসারে বিক্রিয়াটিকে বোমান বিক্রিয়া (Schotten-Baumann reaction) -ও বলা হয়।

আলকোহলের মতো ফেনলগুলিকে কার্বঞ্জিলিক আসিডের সর্ভেগ বিক্রিয়া _{ঘটির} এস্টারে পরিণত করা যায় না। কারণ অক্সিজেনের নিঃসঞ্চা <u>ইলেক্ট্রন-জে</u> বেঞ্জিন বলয়ের সঙ্গে রেজোনেন্সে অংশগ্রহণ করায় আলকোহল অপেন্ধ জ দুর্বল নিউক্লিওফাইল এবং প্রোটনযুক্ত কার্বনিল <mark>কার্বনে আক্রমণ করতে বর্গ।</mark>

💨 3. গ্রিগনার্ড বিকারকের সঞ্গে বিক্রিয়া

প্রিগনার্ড বিকারকের সঙ্গে ফেনলের বিক্রিয়ায় অ্যালকেন উৎপ_{ই ইন}

$$C_6H_5OH+CH_3MgI$$
 \longrightarrow $CH_4\uparrow+Mg(OC_6H_5)I$ ফেনজ মিথাইলম্যাগনেশিয়াম মিথেন ফেনপ্রিমাগনেশিয়াম আয়োডাইড আয়োডাইড

4. অ্যামোনিয়ার সঞ্চো বিক্রিয়া

উচ্চ তাপমাত্রায় (300°C) অনার্দ্র ZnCl₂-এর উপস্থিতিত ফেনলের সঙ্গে অ্যামোনিয়ার বিক্রিয়ায় অ্যানিলিন উৎপন্ন হয়। যেहে নিউক্লিওফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ায় ফেনল অপেক্ষাকৃত নিষ্ক্রিয় জ্ বিক্রিয়াটি ঘটানোর জন্য তীব্র অবস্থার প্রয়োজন হয়।

OH
$$NH_2$$
 300° $\sqrt{\text{অনার্য ZnCl}_2}$ $\sqrt{\text{(আ)নিলিন})} + \text{H}_2\text{0}$

🗱 5. জ্বিংক গুড়োঁর সঞ্চো বিক্রিয়া

ফেনলকে Zn পুঁড়ো সহ পাতিত করলে এরা হাইড্রোকার্বনে বিজয়িং

(বেঞ্জিন) + ZnO ্র্য হেরিক ক্লোরাইডের সম্পো বিক্রিয়া

ফোলে কয়েক ফোঁটা প্রশম ফেরিক ক্লোরাইড দ্রবণ যোগ করলে ব্যুগর জটিল আয়ন $[{\rm Fe}({\rm OC_6H_5})_6]^{3-}$ গঠিত হওয়ায় মিশ্রণ ্রের বর্ণ ধারণ করে। এই বিক্রিয়ার সাহায্যে ফেনলকে শনাক্ত করা যায়। \hookrightarrow OH + FeCl₃ \rightarrow [Fe(-O \rightarrow)₆]³⁻ + 3H⁺ + 3HCl জটিল আয়ন (বেগুনি)

গ্রুকুত্বশক্ষে ইনল (=Ċ-OH) গ্রুপবিশিষ্ট সকল (আলিফ্যাটিক বা আরোমটিক) যৌগই প্রশম FeCl₃ দ্রবণের সক্তো বৈশিষ্ট্যপূর্ণ রং সৃষ্টি করে। ফেনলের গঠনাকৃতির ওপর নির্ভর করে এই রং বেগুনি ছাড়াও সবুজ, বীল এমনকি লালও হতে পারে।

বিশ্বিন বলয়ের বিক্রিয়া (Reactions with benzene ring)

ফোলে উপস্থিত —OH গ্রুপটি ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে বলয়কে সক্রিয় করে। তাই ফেনলের ইলেকট্রোফিলিক গ্রহিস্থাপন বিক্রিয়া বেঞ্জিন অপেক্ষা অনেক দ্রুততার সঞ্চো ঘটে এবং অনেক ক্ষেত্রে বহু প্রতিস্থাপন এড়ানো সম্ভব হয় না। আবার, যেহেতু —OH গ্রুপটি অর্থেন বা প্যারা- অবস্থানের ইলেকট্রন-ঘনত্ব মেটা- অবস্থানের জনায় বেশি বৃষ্ণি করে, তাই —OH গ্রুপটি অর্থো-/ প্যারা-নির্দেশক।

🕼 1. হালোজেনেশন (Halogenation)

বেঞ্জিনের হ্যালোজেনেশন লুইস অ্যাসিডের উপস্থিতিতে ঘটলেও বলমের অধিক সক্রিয়তার জন্য ফেনলের হ্যালোজেনেশন লুইস অ্যাসিডের অনুপস্থিতিতেই ঘটে।

🔱 ব্রামিনের সর্গো: ফেনলের জলীয় দ্রবণে ব্রোমিন-জল মেশালে বেঞ্জিন বলয়ের তিনটি H-পরমাণু ব্রোমিন দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয়ে ২, 4, 6-ট্রাইরোমোফেনলের সাদা অধঃক্ষেপ উৎপন্ন করে। তবে জলের পরিবর্তে কম ধ্রবীয় বা অধ্রবীয় দ্রাবক, যেমন— CS2, CCI4 ইত্যাদি ব্যবহৃত হলে প্রতিস্থাপন নিয়ন্ত্রিত হয় এবং o-ও p-ব্রোমোফেনল উৎপন্ন হয়। এক্ষেত্রে প্যারা- সমাবয়বটি অনেক বেশি পরিমাণে উৎপন্ন হয়।

জলীয় দ্রবণে ফেনল ফেনক্সাইড আয়ন উৎপন্ন করে। ফেনক্সাইড আয়নের (C₆H₅—Öৣ[⊖]) ঋণাত্মক চার্জযুক্ত O পরমাণু বলয়ে অধিক মাত্রায় ইলেকট্রন পাঠিয়ে বলয়কে অধিক সক্রিয় করে। তাই এক্ষেত্রে বহু প্রতিস্থাপন ঘটে। অন্যদিকে, অধুবীয় মাধ্যমে ফেনল আয়নিত হয় না বলে — ÖH গ্রুপটি বলয়ে কম মাত্রায় ইলেকট্রন পাঠায় ও বলয়কে অপেক্ষাকৃত কম সক্রিয় করে। তাই এক্ষেত্রে মনো প্রতিস্থাপন ঘটে। 👑 ক্লোরিনের সঙ্গো: ক্লোরিন জলের সঙ্গো ফেনলের অনুরূপ বিক্রিয়ায় সাদা রঙের 2,4,6-ট্রাইক্লোরোফেনল অধঃক্ষিপ্ত হয়। কম ধ্রুবীয় বা

অধুবীয় দ্রাবকে
$$o$$
- বা p - ক্লোরোফেনল গঠিত হয়। OH OH Cl \downarrow + $3HCl$ ফেনল Cl \downarrow + $3HCl$ ফেনল

2. নহিটেশন (Nitration)

🕕 শীতল ও লঘু নাইট্রিক অ্যাসিডের সঙ্গে ফেনলের বিক্রিয়ায় o-এবং p-নাইট্রোফেনল উৎপন্ন হয়। এই বিক্রিয়ায় গাঢ় HNO3 ও গাঢ় $m H_2SO_4$ মিশ্রণ ব্যবহার করা যায় না, কারণ ফেনলের বলয়ের ইলেকট্রন-ঘনত্ব তথা সক্রিয়তা অত্যন্ত বেশি হওয়ায় গাঢ় HNO₃ একই সঞ্চো এর জারণ ও পলিনাইট্রেশন ঘটায়। o-নাইট্রোফেনল স্টিম-উদ্বায়ী হওয়ায় একে স্টিম-পাতনের সাহায্যে p-নাইট্রোফেনল থেকে পৃথক করা হয়।

p-নাইটোফেনল (মুখ্য)

এই পদ্ধতিতে p-নাইট্রোফেনল মুখ্য বিক্রিয়াজাত পদার্থ হলেও প্রারম্ভিক বিক্রিয়কের (ফেনলের) সাপেক্ষে এর উৎপাদন মাত্রা (yield) খুব কম (HNO₃ কর্তৃক ফেনলের জারণ)। ন**িট্টোসেশন** (nitrosation) বিক্রিয়ার মাধ্যমে অধিক পরিমাণে p-নাইট্রোফেনল প্রস্তুত করা যায়।..

ঘন ${
m HNO_3}$ এবং ঘন ${
m H_2SO_4}$ ম্বারা ফেনলের নাইট্রেশন ঘটিয়ে ${
m 2,4,6-}$ <mark>ট্রাইনাইট্রোফেনল (পিকরিক</mark> অ্যাসিড) প্রস্তৃত করা হয় না কার<mark>ণ নাইট্রিক</mark> <mark>অ্যাসিড দ্বারা ফেনলের জারণের ফলে খুব কম পরিমাণে পিকরিক অ্যাসিড</mark> <mark>উৎপদ্ম হয়। ইদানীং নিম্নলিখিত পশ্ধতিতে পিকরিক অ্যাসিড প্রস্তুত করা হয়:</mark>

সালফোনেশনের ফলে বলয়ের সক্রিয়তা হ্রাস পায় বলে পরবতী ধাপে HNO3 -এর সঙ্গে বিক্রিয়ায় ফেনলসালফোনিক অ্যাসিডগুলি জারিত হয়ে নষ্ট হয় না। বিতীয় ধাপে বলয়ের একটি অবস্থানে ডিসালফোনেটিভ নাইট্রেশন (—NO2 বুপ বারা —SO3H গুপের প্রতিস্থাপন) ঘটে।

💨 3. সালফোনেশন (Sulphonation)

গাঢ় সালফিউরিক অ্যাসিডের সজো ফেনলের বিক্রিয়ায় *o*- এবং *p*- ফেনলসালফোনিক অ্যাসিড উৎপন্ন হয়। কম তাপমাত্রায় *অর্থো*- এবং বেশি তাপমাত্রায় *প্যারা*-সমাবয়বীকে প্রধান বিক্রিয়াজাত পদার্থ হিসেবে পাওয়া যায়। আবার, *অর্থো*-সমাবয়বীকে উত্তপ্ত করলে তা *প্যারা*-সমাবয়বীতে পরিণত হয়।

$$\begin{array}{c|c} OH & OH \\ \hline \\ O-C & & + গাঢ় \\ O-C & & + গাঢ \\ O-C & & + 100 \\ O-C$$

4 ফিডেল-ক্যাফ্টস বিকিষ্মা (Friedel-Crafts reaction)

অনার্দ্র AICl₃ এর উপস্থিতিতে ফেনলের সঞ্চো অ্যালকিল হ্যালাইডের বিক্রিয়া ঘটালে অ্যালকিল প্রতিস্থাপিত ফেনল উৎপন্ন হয়। প্যারা-সমাবয়বটি মুখ্য বিক্রিয়াজাত পদার্থ হিসেবে উৎপন্ন হয়।

$$\begin{array}{c|c} \text{OH} & \text{OH} & \text{OH} \\ \hline \\ + \text{CH}_3\text{Cl} & \xrightarrow{\text{SPAP}} () \\ \hline \\ p\text{-(ক্রসল (মুখ্য))} \end{array}$$

🂨 5. ডায়াজোনিয়াম লবর্ণের সঙ্গে কাপলিং (coupling) বিক্রিয়া

ফেনলের ক্ষারীয় শীতল দ্রবণে বেঞ্জিন্ডায়াজোনিয়াম ক্রোরাইডের শীতল দ্রবণ যোগ করলে কাপলিং বিক্রিয়া ঘটে এবং ক্রমলা বর্ণের আজো যৌগ p-হাইড্রক্সিত্যাজোবেঞ্জিন উৎপন্ন হয়।

ি
$$N_2$$
Cl + OH $NaOH$ $N=N ONaOH$ $N=N ONaOH$ $N=N ONaOH$ $N=N ONaOH$ $N=N ONaOH$ $N=N ONaOH$ $ONaOH$ $N=N ONaOH$ $ONaOH$ $ONAO$

স্টেরিক হিনড্রেন্স-এর কারণে কাপলিং সাধারণত —OH গ্রুপের পরিপ্রেক্ষিতে অর্থে- অবস্থানে না ঘটে প্যারা- অবস্থানে ঘটে। প্যারা- অবস্থানটি অবরুম্থ (block) থাকলে অর্থে- অবস্থানেই কাপলিং ঘটে। অর্থে- ও প্যারা- দুটি অবস্থানই অবরুম্থ থাকলে কাপলিং বিক্রিয়া ঘটে না। এটি একটি ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া যাতে $C_6H_5N_2^{\oplus}$ ইলেকট্রোফাইল হিসেবে কাজ করে।

i 6. কোল্বে-স্মিট্ বিক্রিয়া (Kolbe-Schmitt reaction)

CamScanner

শৃষ্ক সোডিয়াম ফেনেট বা ফেনক্সাইডকে কার্বন ডাইঅক্সাইডের শো উচ্চচাপে (4 – 8atm) 120 – 140°C তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে প্রায় সম্পূর্ণরূপে o-হাইড্রক্তিবেশ্বোয়িক অ্যাসিডের সোডিয়াম লবণ, বর্ণাৎ সোডিয়াম স্যালিসাইলেটের উৎপন্ন হয়। সোডিয়াম স্যালিসাইলেটের উর্ণাহ দ্রবণকে শীতল লঘু HCl দ্বারা আল্লিক করলে স্যালিসাইলিক আদি পাওয়া যায়। এই বিক্রিয়াকে কোল্বে-স্মিট্ বিক্রিয়া (Kolbe-Schmitteraction) বলে। এর সাহায্যে অ্যারোমেটিক বলয়ে সন্নাসন্ধি কার্মিক (—COOH) গ্রুপ প্রবেশ করানো যায়।

পটাশিয়াম ফেনেট ব্যবহার করলে মুখ্যত p-হাইড্রক্সিরেজ্বারিক্
আ্যাসিড উৎপন্ন হয়। এটি একটি ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয় য়য়
CO2 ইলেকট্রোফাইল হিসেবে কাজ করে।

ত্র এই বিক্রিয়ায় ফেনলের পরিবর্তে ফেনক্সাইড আয়ন ব্যবহার করা হয় কারণ এটি ইলেকট্রোফিলিক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ায় বলয়কে অধিক সক্রিয় কয় য়াতে দুর্বল ইলেকট্রোফাইল CO2-এর সঞ্চো সহজেই বিক্রিয়া করতে পারে।

ক্রিয়াকৌশল:

স্যালিসাইলিক আসিডের অ্যাসিটাইলেশন দ্বারা আসপিরিন (আসিটাইলসানি-সাইলিক আসিড বা 2-আসিটাক্সিবেক্সোর্য়িক অ্যাসিড) প্রস্তুত্ত্ব-করা হয়। এটু একটি গুরুত্বপূর্ণ বেদনানাশক (analgesic) জ্বর নিবারক (antipyretic) ভব্ব। বর্তমানে হুদরোপের চিকিৎসায় অ্যাসপিরিন ব্যবহার করা হচ্ছে কারণ এর রব্ব তক্ষ্যনরোধী ধর্ম (antiquagulant property) আছে বলে প্রমাণিত হয়েছে।

স্যালিসাইলিক আসিড থেকে স্যালল (ফিনাইল স্যালিসাইলেট) এবং মিধাইল স্যালিসাইলেট (অয়েল অব্ উইন্টারগ্রিন) প্রস্তুত করা যায়।

$$COOH$$
 + C_6H_5OH $COOC_6H_5$ $COOC_6H_5$ $COOC_6H_5$ $COOC_6H_5$ $COOC_6H_5$

$$OH$$
 + CH_3OH + $COOH$ মিথানল স্যালিসাইলিক অ্যাসিড H_2SO_4 বিফ্লাক্স মিথাইল স্যালিসাইলেট (অ্য়েল অব্ উইন্টারফ্রিন)

স্যালল অভ্যন্তরীণ আন্টিসেপটিক হিসেবে এবং মিথাইল স্যালিসাইলে বেদনানাশক মলম ও সৃগব্দি প্রস্তুতিতে ব্যবহার করা হয়।

Solve the following problems

· Arraignment.

- 1. कालांमड सिंहिंग की?
- 2. ज्यामिक्सि की विकाद असूक रम्बा
- आश्रीक श्रीसी अवा! 3. अर्गेण दिकार्केश श्रिकाल का इक्टे
 - 4. दुरुअने कार्या रिस्पें कार्या कार्या कार्या

है. क्षिप्रस् क्षिटिक खुक्कि नुखक्षिक लीएएक

extree star sit i